

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ ФАКТОРОВ, ЯВЛЯЮЩИХСЯ ПРИЧИНОЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ «СОННОЙ БОЛЕЗНИ» В С. КАЛАЧИ (РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН)

Ю.О. Ключникова

julia5558311@gmail.com

Научный руководитель: Рихванов Л.П., профессор кафедры геоэкологии и геохимии

С. Калачи (каз. Калачи) – село в Есильском районе Акмолинской области Казахстана. Входит в состав Красногорской поселковой администрации. Находится в 60-ти км выше по течению р. Есиль. Недалеко от с.Калачи находится Красногорский урановый рудник и многочисленные объ-екты и сооружения, входящие в основном в инфраструктуру предприятий по добыче урана на месторождении Ишимском [2]. Эксплуатация месторождения проводилась подземным способом. Ориентировочный общий объём созданного подземного пространства около 5 млн.куб.м. Ликвидация месторождения и рекультивация отвалов была завершена в 1992г. Исходя из указанной выше информации, можно предположить, что село Калачи, расположенное на высокорadioактивных гранитах с локализованными урановыми рудами, находится в зоне высокого потенциального риска от действия природных радиоэкологических факторов, которые усилены процессами ядерного техногенеза, что определяет определенную степень радиационной нагрузки данной территории.

С 22 марта 2013 жители села Калачи начали обращаться в амбулаторию с одинаковыми симптомами: нетипично долгий сон, головокружение, общая слабость, нарушение координации, частичная потеря памяти, бессознательное или полубессознательное состояние длительностью до трех су-ток. Учитывая эту особенность, данное заболевание в СМИ назвали «сонной болезнью». Официальное название, представленное Минздравом – «Энцефалопатия неясной этиологии». Первый зафиксированный случай произошел в июле 2012 г. В 2013 году в лечебные организации обра-тилось уже более 30 человек с симптомами «сонной болезни». С начала 2014 года было зарегистриро-вано 26 случаев. Возраст обратившихся от 12 до 81 лет.

Результаты и анализ проведенных измерений

В результате проведения комплексных экологических исследований в 2015 г. Национальным Ядерным Центром Республики Казахстан, в число которых входило также и определение радиационных параметров, было зарегистрировано повышенное содержание радона в воздухе жилых помещений. В результате измерений было выявлено, что диапазон значений ЭРОА ^{222}Rn в жилых комнатах, который составил – 8–1400 Бк/м³, в погребах – 8–15000 Бк/м³, при фоновом уровне 4–8 Бк/м³ [2], что превышает установленной нормы 200 Бк/м³[1]. Дополнительно проводилось суточное измерение радона, полученные результаты представлены на рис. 1:



Рисунок 1. Результаты суточных измерений радона в нескольких домах с. Калачи

Полученные данные, свидетельствуют о том, что уровни содержания радона сильно варьиру-ют в течении нескольких суток (до 130 раз).

Было отмечено, что изменение радона носит сезонный характер. Исходя из полученных данных на кафедре Геологии и геохимии Национального исследовательского Томского политехнического университета была разработана модель, объясняющая возможную причину повышенной активности концентрации радона. Известно, что в результате многолетней подземной разработки Ишимского и Любимовского месторождений, располагавшихся вблизи с. Калачи, под землей образовались обширные пустоты (ориентировочно 5 млн м³). При ликвидации заброшенные шахты были затоплены. В настоящее время откачка воды не производится. В периоды повышения температуры из-за возникающего перепада давления, а также во время весеннего снеготаяния и сезонов дождей происходит повышение уровня воды в шахтах, и, как следствие, увеличение давления на газовую смесь, что в свою очередь приводит к сезонным выходам газа на поверхность, их возможному накоплению в подвалах, жилых помещениях и другим естественным процессам.

В основном возникновения случаев «Сонного синдрома» отмечено в весенне-зимний период и наибольшее количество случаев отмечается в декабре [2]. Как отмечают авторы работы «Радоновая безопасность зданий» [3], обычно накопление радона в подвальном помещении зимой больше, чем летом.

В настоящее время опасность для населения представляет свойство радона, как инертного га-за, проявлять наркотический эффект. В источнике [5] исходя из теории Мейера-Овертона наркотическое действие инертных газов обуславливается растворением в нервных тканях, что в свою очередь зависит от атомного веса – чем больше атомный вес, тем больше его растворимость и тем сильнее его наркотическое действие. Исходя из данной теории можно сделать вывод, что радон проявляет еще более сильный наркотический эффект, чем криптон, который давно используется в медицине в качестве анестетика, однако из-за радиоактивности радона его использование в качестве анестетика не известно. Вдыхание высших инертных газов в смеси с кислородом приводит человека в состояние, сходное с опьянением алкоголем.

В период марта 2013 – октября 2014 гг. специалистами Государственного санитарно-эпидемиологического надзора по Есильскому району и специалистами «Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга» были изучены нерадиационные показатели экологической обстановки с. Калачи. В ходе исследования были проведены измерения на содержание вредных веществ в воздухе, результаты которых приведены в таблице 1.

Таблица 1. Концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе села Калачи [7]

№	Определяемое вещество	ПДК, мг/м ³	Результаты измерений, мг/м ³
1	Углерода оксид	5	0,08–10
2	Углерода диоксид	нн	67–2240
3	Озон	0,03	0,0002–0,13
4	Ацетон	0,35	0,001–76

Анализируя приведенные данные можно сделать выводы, что наблюдается превышение озона в 1,3–4,3 раза значений ПДК, также можно увидеть превышение оксида углерода в 1,3–2 раза над значениями ПДК и превышение содержания ацетона в атмосферном воздухе на 2 порядка.

Ацетон представляет собой бесцветную, высокой летучестью, легковоспламеняющаяся жидкость с резким запахом. Расчетный период полураспада ацетона в крови 5 ч, а период полураспада в атмосфере составляет 22 дня. Ацетон используется в многочисленных промышленных процессах в качестве промежуточного продукта. При вдыхании, ацетон быстро всасывается и широко распространяется по всем тканям. Ацетон не считается генотоксичен или мутагенным [6]. Необходимо отметить, что ацетон относится к IV классу опасности и способен воздействовать на организм, вызывая слабый наркотический эффект. В работе [7] было отмечено, что вдыхание ацетона в половину меньше ПДК в течение суток вызывает заторможенную реакцию, т. е. увеличивается время ответа организма на любые воздействия окружающей среды. Другие исследования сообщают, что воздействие ацетона на работников соответствующих промышленных предприятий приводят к бессознательному состоянию, головокружению, неустойчивости, спутанности сознания, головной боли [8]. Анализируя схожесть симптомов в результате воздействия ацетона на организм человека и «сонной болезни» можно сделать вывод, что ацетон может являться одной из причин заболевания с. Калачи.

В ходе проведенных анализов также были выборочно отобраны пробы крови жителей с. Калачи и проведен тест на содержание патологических структур – микроядер. В результате были получены следующие значения, которые свидетельствуют о повышенном уровне содержания микроядер в крови жителей с. Калачи, значения которых варьировались от 1.4 до 6.5 %, при установленной

норме 2,0 ‰. Полученные результаты микроядерного теста свидетельствуют о присутствии в окружающей среде факторов, оказывающих негативное влияние на здоровье жителей и сопутствующие им генетические отклонения.

Выводы

В результате проведенных исследований на территории села Калачи было выявлено повышенное содержание радона, в ряде случаев, превышающих ПДК, носящее сезонно-выбросной характер, что в свою очередь может рассматриваться как одна из вероятных причина заболевания населения, учитывая наркотические свойства радона как инертного газа. Также одной из причин возникновения «сонной болезни» является повышенное содержание в атмосферном воздухе ацетона, который также обладает наркотическими свойствами.

Анализ содержания микроядер и содержания химических элементов в образцах крови показал, что при увеличении массовой доли элементов в крови человека наблюдается рост количества микро-ядер, что свидетельствует о генетических отклонениях.

Одним из важнейших экологически неблагоприятных факторов на территории села Калачи являются урановые шахты, расположенные вблизи села. В процессе ликвидации шахты были затоплены водой, что в настоящее время должно привести к определенным физико-химическим процессам, в частности к гниению материалов шахт, накоплению радона и других газов в подземном пространстве. Исходя из данной информации, можно предположить, что с.Калачи находится в зоне высокого потенциального риска от действия природных радиоэкологических факторов, которые усилены процессами ядерного техногенеза, что определяет определенную степень радиационной нагрузки данной территории.

Список литературы

1. Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» Утверждены постановлением Правительства Республики Казахстан от 3 февраля 2012 г. № 201.
2. Лукашенко С.Н. Справка. Радиоэкологическое состояние поселка Калачи (Акмолинская область, Республика Казахстан), Курчатов 2015г.
3. Радоновая безопасность зданий / М.В. Жуковский, А.В. Кружалов, В.Б. Гурвич и др. – Екатеринбург : УрО РАН, 2000.
4. Экологические исследования на территории села Калачи Есильского района Акмолинской области
5. Павлов Б.Н, Павлов Н.Б, Куссмауль А.Р, Богачева М.А, Григорьев А.И. Физиологические эффекты газовых смесей и сред, содержащих ксенон и криптон. – Режим доступа: http://medxenon.ru/sreda_kxenon_krypton.html
6. Buron G., Hacquemand R., Pourié G., Brand G. Inhalation exposure to acetone induces selective damage on olfactory neuroepithelium in mice. *Neuro Toxicology* Volume 30, Issue 1, January 2009, Pages 114–120
7. Geller, E. Gause, H. Kaplan, R.J. Hartmann. Effects of acetone, methyl ethyl ketone and methyl isobutyl ketone on a match-to-sample task in the baboon. *Pharmacology Biochemistry and Behavior* Volume 11, Issue 4, October 1979, Pages 401–406
8. Ross, D.S. Acute acetone intoxication involving eight male workers. *Annals of Occupational Hygiene*. Volume 16, Issue 1, April 1973, Pages 73–75.